

#5

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
Minoru NAKANO : TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
Serial No. NEW : FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
Filed January 18, 2002 : ACCOUNT NO. 23-0975.
Attn: Application Branch
Attorney Docket No. 2002_0046A

U.S. PTO
10/050101
01/18/02

SYSTEM FOR SUPPLYING SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING SYSTEM CONTROL PROGRAMS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2001-012829, filed January 22, 2001, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Minoru NAKANO

By Michael S. Huppert

Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicant

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
January 18, 2002

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

000 U.S. PTO
10/050101
01/18/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-012829

出 願 人

Applicant(s):

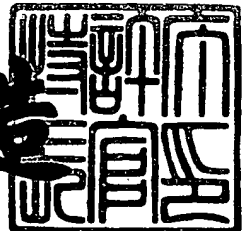
株式会社日立国際電気

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2000489

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立
国際電気内

【氏名】 中野 稔

【特許出願人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代理人】

【識別番号】 100098132

【弁理士】

【氏名又は名称】 守山 辰雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035873

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015262

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造装置の制御プログラム提供システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、管理サーバから通信回線を介して制御プログラムを提供するシステムであって、

コントローラは、予め設定された制御プログラム切り換え可能な時期を判定する機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを判定結果に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の半導体製造装置の制御プログラム提供システムにおいて、

半導体制御装置が処理対象の基板に成膜処理を施すプロセスイベントは、制御プログラム切り換え可能な時期と判定しないことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項 3】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、管理サーバから通信回線を介して制御プログラムを提供するシステムであって、

コントローラは、ユーザからの切換え指示入力を受け付ける機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを切換え指示に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項 4】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、管理サーバから通信回線を介して制御プログラムを提供するシステムであって、

コントローラは、管理サーバからの切換え指示入力を通信回線を介して受け付ける機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを切換え指示に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の半導体製造装置の制御プログラム提供システムにおいて、

コントローラは、管理サーバから通信回線を介して受信した制御プログラムを一時的に保持するバッファを備え、当該バッファに保持された制御プログラムをメモリに記憶することを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の半導体製造装置の制御プログラム提供システムにおいて、

コントローラは、従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを保持する機能を有し、当該従前のデータを用いてメモリに記憶した新たな制御プログラムをプロセッサが実行することを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供システム。

【請求項7】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する方法であって、

通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信し、

制御プログラム切り換え可能な半導体製造装置の動作状態時期に、当該送信した制御プログラムをコントローラが実行可能に格納させることを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供方法。

【請求項8】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する方法であって、

通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信し、

従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを用いて、当該送信した新たな制御プログラムをコントローラに実行させることを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム提供方法。

【請求項9】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する管理サーバであって、

制御プログラム切り換え可能な半導体製造装置の動作状態時期に受信した制御プログラムをコントローラが実行可能にメモリに格納させるために、通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信する機能を備えたことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム管理サーバ。

【請求項 1 0】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する管理サーバであって、

従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを用いて受信した新たな制御プログラムをコントローラに実行させるために、通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信する機能を備えたことを特徴とする半導体製造装置の制御プログラム管理サーバ。

【請求項 1 1】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラにおいて、

予め設定された制御プログラム切り換え可能な時期を判定する機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを判定結果に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置のコントローラ。

【請求項 1 2】 制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラにおいて、

従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを保持する機能と、通信回線を介して受信する新たな制御プログラムを当該従前のデータを用いて実行する機能と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置のコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造装置を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを供給する技術に関し、特に、半導体製造装置の稼動に支障をきたすことなく制御プログラムのインストールを実現するシステムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体製造装置では半導体デバイス用のシリコン基板やLCD用のガラス基板などを製造することが行われ、一例として、CVD装置では、加熱炉にシリコンウエハ基板を収容し、当該加熱炉内を所定の温度に加熱しつつ当該加熱炉内へ反応ガスを供給して、当該基板上に酸化膜や窒化膜等の薄膜を形成することが行われる。

半導体製造装置の形式としては、多数枚の基板をまとめて処理するバッチ式と、一枚或いは数枚の基板を順次処理する枚葉式とがあり、それらの一例として、図6にはバッチ式の半導体製造装置の概要を側方から見た状態で示し、図7には枚葉式の半導体製造装置の概要を上方から見た状態で示してある。

【0003】

図6に示す半導体製造装置はヒータ1によって加熱される円筒状の炉2を略垂直に設置した縦型反応炉と呼ばれるものであり、多数枚の基板3を装填したポート4を炉内に収めて、これら基板3をまとめて処理するものである。すなわち、同図(a)に示すように多数枚の基板3を装填したポート4をエレベータ5により上昇させて、同図(b)に示すように炉2の内部に収めて密封した後、ヒータ1により炉内を所定の温度に加熱して炉内に反応ガスを供給し、所定の薄膜が基板3に形成されたところで炉内温度を低下させて、同図(a)に示すようにポート4をエレベータ5により降下させて炉2の内部から引き出し、薄膜が形成された基板3を取り出すようになっている。

なお、ポート4を引き出した状態の炉内温度を或る程度の高温状態に維持し、次の処理にいて迅速に所定の反応温度まで上昇させることができるようにするのが一般的である。

【0004】

図7に示す半導体製造装置は多角形状のメインチャンバ10内にロボットアーム11を設け、当該メインチャンバ11に接続させて複数のサブチャンバ12a～12fを略同一水平面内に配置した構成であり、ロボットアーム11により基板13をサブチャンバ12a～12fへ順次搬送して処理を施すものである。基板13の搬入出位置となるサブチャンバ12aに他に、サブチャンバ12b～1

2 f により予熱室や反応室を形成し、サブチャンバ 1 2 a から投入した基板 1 3 をロボットアーム 1 1 により搬送して反応室で薄膜を形成し、これをロボットアーム 1 1 により搬送してサブチャンバ 1 2 a から搬出するようになっている。

なお、各サブチャンバ 1 2 a ～ 1 2 f の入口にはシャッタ 1 4 が設けられており、サブチャンバ室を密閉状態にできるようになっている。

【 0 0 0 5 】

上記のような半導体製造装置は顧客先の半導体製造工場に設置された操業稼動されるが、図 8 に示すように、工場には複数台（# 1 ～ # n）の半導体製造装置が設置されて、これら半導体製造装置の動作をコントローラにより制御している。同図に示す例では、各半導体製造装置には、反応室の温度などの加熱温度を制御する温度コントローラ 2 1、エレベータやロボットアームなどのメカニカル部分の動作を制御するメカコントローラ 2 2、反応室の反応圧などの圧力を制御する圧力コントローラ 2 3、反応室へ供給するガス流などを制御するガスコントローラ 2 4、これらコントローラ 2 1 ～ 2 4 を LAN などの通信回線 2 6 を介して統括制御するメインコントローラ 2 5 が備えられており、更に、当該工場にはこれら複数の半導体製造装置のメインコントローラ 2 5 を LAN などの通信回線 2 8 を介して統括制御するブロックコントローラ 2 7 が設けられている。

【 0 0 0 6 】

これらコントローラ 2 1 ～ 2 4、2 5、2 7 はコンピュータにより構成されており、プロセッサやメモリなどのハードウェアで所定の制御プログラムを実行することにより、所定の制御処理を実行する。

このような制御プログラムは、例えば、コントローラに備えられたハードディスクメモリに記憶され、或いは、コントローラに備えられた ROM に予め格納されて、コントローラに設定されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、コントローラのバージョンアップ、制御プログラムのバグ対策などの必要性から、コントローラに設定記憶させた制御プログラムを変更する必要がある場合がある。このような必要性は、例えば新工場を立ち上げた際には比較的

頻繁に生じる。

従来、このような場合には、半導体製造装置のメーカー側の担当者が顧客の工場に出向き、該当するコントローラに新たな制御プログラムをインストールしたりROMを交換したりしていた。

【0008】

しかしながら、このような人手作業によっていたため、出張のために費用や時間を要し、また、半導体製造装置の稼働を一旦停止させなければならないため、装置の稼働率の低下を招いてしまうという問題があった。

【0009】

本発明は、このような従来の事情に鑑みなされたもので、半導体製造装置の稼働を阻害することなく、半導体製造装置における制御プログラムの送信によるインストールを実現することを目的とする。

なお、本発明の更なる目的は以下の説明で明らかであるところである。

【0010】

ここで、特開平10-301799号公報に記載されるように、故障を起こす頻度関数に基づいて故障が起きる可能性の高いタイミングで、被試験装置にホストコンピュータから試験プログラムを送信して試験を行わせる発明が知られている。

また、特開平11-95811号公報に記載されるように、コントローラを交換した際にそのコントローラが運転可能かを保守装置でチェックし、運転可能でないときにはアプリケーションデータと定数データを送信して運転させる発明が知られている。

しかしながら、これら従来発明は、単にプログラムやデータの配信という点では本発明に共通する部分があるが、半導体装置の稼働を阻害しないようにするなど発明の課題や目的が相違し、その解決手段が全く異なっている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムは、制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、予め

設定された制御プログラム切り換え可能な時期を判定する機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを判定結果に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能とを設け、半導体製造装置の稼動を阻害することなく、管理サーバから通信回線を介して制御プログラムを自動的に提供して交換などの設定をする。

【 0 0 1 2 】

ここで、制御プログラム切り換え可能な時期としては、例えば、電源がオンされた直後のスタンバイ状態など半導体製造装置自体が稼動を待機や停止している時期、反応室が待機状態のときのようにヒータが一定の温度で待機していて温度コントローラが特段の制御を行っていない時期、ロボットアームやエレベータが停止した状態でメカコントローラが特段の制御を行っていない時期、反応室での処理を行っておらず圧力コントローラが特段の制御を行っていない時期、反応室へのガス供給を行っておらずガスコントローラが特段の制御を行っていない時期など、制御プログラムを供給する対象のコントローラが制御処理を実行していない時期に設定される。

そして、半導体製造装置では、処理対象の基板に成膜を施す処理が製品品質にとって極めて重要であることから、本発明では、特に、半導体制御装置が処理対象基板に成膜処理を施すプロセスイベントは、制御プログラム切り換え可能な時期と判定しないようにして、製品たる基板品質を良好なものとすることを保証している。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムは、制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、ユーザからの切換え指示入力を受け付ける機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを切換え指示に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能とを設け、半導体製造装置を使用する顧客ユーザの操作によって管理サーバから通信回線を介して提供された制御プログラムをコントローラに実行可能に記憶させ、半導体製造装置の稼動を阻害することなくコントローラに制御プログラムを設定する。

【0014】

また、本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムは、制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに、管理サーバからの切換え指示入力を通信回線を介して受け付ける機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを切換え指示に応じてプロセッサにより実行可能にメモリに記憶する機能とを設け、管理サーバによる指揮監督下で、半導体製造装置の稼動を阻害することなく、通信回線を介して制御プログラムをコントローラに自動的に提供する。

なお、管理サーバに半導体製造装置の稼動状態を逐次通知するようにすれば、制御プログラム切り換え可能な時期に自動的に制御プログラムを設定することができる。

【0015】

更に、本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムでは、コントローラは、管理サーバから通信回線を介して受信した制御プログラムを一時的に保持するバッファを備えており、判定結果や指示に応じて、バッファに保持された制御プログラムをメモリに記憶する。これによって、通信を行うに適した時期と制御プログラムの記憶を行うに適した時期とに処理を分割し、制御プログラムの提供設定に連続した長時間を要しないようにして出来る限り半導体製造装置の稼動を長時間にわたって阻害しないようにしている。

【0016】

更に、本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムでは、コントローラは、従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを保持する機能を有し、当該従前のデータを用いてメモリに記憶した新たな制御プログラムをプロセッサが実行する。これによって、半導体製造における温度条件や圧力条件などといった諸条件を変更することなく、新たな制御プログラムによるコントローラ制御がなされ、微妙な変化であっても製品品質に重大な影響を与えてしまう半導体製造処理を従前と同じ品質で維持することができる。

【0017】

また、本発明は、上記のシステムで実行されるような、制御プログラムを実行

することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する方法であって、管理サーバ或いは他の供給源などから通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信し、制御プログラム切り換え可能な半導体製造装置の動作状態時期に、当該送信した制御プログラムをコントローラが実行可能に格納させる半導体製造装置の制御プログラム提供方法である。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、上記のシステムで実行されるような、制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラに通信回線を介して制御プログラムを提供する方法であって、管理サーバ或いは他の供給源などから通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信し、従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを用いて、当該送信した新たな制御プログラムをコントローラに実行させる半導体製造装置の制御プログラム提供方法である。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、上記のようなシステムを構成する管理サーバであって、制御プログラム切り換え可能な半導体製造装置の動作状態時期に受信した制御プログラムをコントローラが実行可能にメモリに格納させるために、通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信する機能を備えた半導体製造装置の制御プログラム管理サーバである。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、上記のようなシステムを構成する管理サーバであって、従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを用いて受信した新たな制御プログラムをコントローラに実行させるために、通信回線を介して制御プログラムをコントローラに送信する機能を備えた半導体製造装置の制御プログラム管理サーバである。

【 0 0 2 1 】

また、本発明は、上記のようなシステムを構成するコントローラであって、予め設定された制御プログラム切り換え可能な時期を判定する機能と、通信回線を介して受信する制御プログラムを判定結果の応じてプロセッサにより実行可能に

メモリに記憶する機能とを備えた半導体製造装置のコントローラである。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、上記のようなシステムを構成するコントローラであって、従前の制御プログラムを実行するに用いたデータを保持する機能と、通信回線を通じて受信する新たな制御プログラムを当該従前のデータを用いて実行する機能とを備えた半導体製造装置のコントローラである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本発明を図 6 に示したような縦型半導体製造装置の制御システムに適用した一実施例を図面を参照して説明する。

図 1 には本例に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムの全体構成を示してあり、顧客先の半導体製造工場 F に設置された複数台（# 1 ～ # n）の半導体製造装置（縦型半導体製造装置）の動作を幾つかのコントローラにより制御している。

【 0 0 2 4 】

すなわち、各半導体製造装置（# 1 ～ # n）には、ヒータ 1 による加熱温度を制御する温度コントローラ 3 1、エレベータ 5 の動作を制御するメカコントローラ 3 2、反応炉 2 内の圧力を制御する圧力コントローラ 3 3、反応炉 2 へ供給するガス流を制御するガスコントローラ 3 4、これらコントローラ 3 1 ～ 3 4 を LAN などの通信回線 3 6 を介して統括制御するメインコントローラ 3 5 が備えられており、更に、当該工場 F にはこれら複数の半導体製造装置のメインコントローラ 3 5 を LAN などの通信回線 3 8 を介して統括制御するブロックコントローラ 3 7 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

これらコントローラ 3 1 ～ 3 4、3 5、3 7 はコンピュータにより構成されており、プロセッサやメモリなどのハードウェアで所定の制御プログラムを実行することにより、所定の制御処理を実行する。

このような制御プログラムは、例えば、コントローラに備えられたハードディスクメモリに読み書き自在に記憶され、コントローラが当該制御プログラムに従

って所定の制御処理を実行する。

【0026】

ブロックコントローラ37はアクセスルータRを介してインターネットなどの通信回線Nに接続されており、また、このインターネットNにはアクセスルータRを介して半導体製造装置のメーカ側に設置されたメーカPC（管理サーバ50）が接続されている。

すなわち、工場に設置されたブロックコントローラ37、更にはその配下のメインコントローラ35及び各パートコントローラ31～34は通信回線Nを介して、メーカの管理下に設置されているメーカPC50と接続されている。

【0027】

図2には上記コントローラの構成を示してあり、当該構成はブロックコントローラ37、メインコントローラ35、パートコントローラ31～34のいずれのコントローラにおいても同様である。

コントローラは、ネットワークNや通信回線36、38を通した通信処理を行う通信部41、送受信するデータやプログラムを一時保持するバッファ42、画面表示や印刷出力などにより情報をオペレータに対して可視的に出力する出力部43、操作ボタンやキーボードなどによりオペレータからの入力を受け付ける入力部44、コントローラのメイン電源をオン・オフ切換えするための電源スイッチ45、コントローラ自体の動作制御のためのプログラムや配下の半導体製造装置の機能部（ヒータやエレベータなど）を制御するためのプログラム更には当該制御プログラムを実行するに使用するパラメータを読み書き自在に記憶するメモリ46、これら機能部41～46を統括制御するとともに所定の制御処理を実行する制御部47を有している。

【0028】

すなわち、制御部47はプロセッサにより構成されており、メモリ46に記憶されたプログラムを実行することにより、コントローラの各機能部41～46を制御し、また、制御プログラムを切換え可能か否かの判定機能48やメモリ46への書き込み読み出し制御を行うメモリアクセス機能49を実現している。

なお、本発明の他の実施例として、後述するように、この判定機能48を省略

して、制御プログラムを切換え時期の判定をオペレータや管理サーバ50に委ねる態様とすることもできる。

【0029】

図3には管理サーバ（メーカPC）50の構成を示してある。

管理サーバ50は、ネットワークNを通した通信処理を行う通信部51、画面表示や印刷出力などにより情報をオペレータに対して可視的に出力する出力部52、操作ボタンやキーボードなどによりオペレータからの入力を受け付ける入力部53、管理サーバ自体の動作制御のためのプログラムや配下のコントローラへ送信するためのプログラムA、B、…を読み書き自在に記憶するメモリ54、これら機能部51～54を統括制御するとともに所定の制御処理を実行する制御部55を有している。

【0030】

すなわち、制御部55はプロセッサにより構成されており、メモリ54に記憶されたプログラムを実行することにより、管理サーバの各機能部51～54を制御し、また、コントローラの制御プログラムを切換え可能か否かの判定機能56やメモリ54への書き込み読み出し制御を行うメモリアクセス機能57を実現している。

なお、本発明の実施例として、後述するように、制御プログラムを切換え時期の判定をオペレータやコントローラ31～34、35、37に委ねる態様とする場合には、この判定機能56を省略することもできる。

【0031】

次に、本発明に係る制御プログラムの提供方法を説明するが、上記のように制御プログラムを切換え時期の判定をいずれが行うかによって、次のような5つの態様に大別することができる。

【0032】

第1の態様は制御プログラムの切換え時期判定を各パートコントローラ31～34が行うものであり、この場合には、他のコントローラ35、37や管理サーバ50では当該判定機能を省略することができる。

すなわち、第1の態様では、各パートコントローラ31～34が配下の機能部

の動作状態に基づいて制御プログラムを新たなものに切換え可能か否かの時期を判定し、管理サーバ50から通信回線を介して受信した制御プログラムを制御部47で実行できるようにメモリ46に格納する。

【0033】

第2の態様は制御プログラムの切換え時期判定をメインコントローラ35が行うものであり、この場合には、他のコントローラ31～34、37や管理サーバ50では当該判定機能を省略することができる。

すなわち、第2の態様では、各パートコントローラ31～34が管理する機能部の動作状態に基づいて、メインコントローラ35が自己或いは各パートコントローラ31～34の制御プログラムを新たなものに切換え可能か否かの時期を判定し、管理サーバ50から通信回線を介して受信した制御プログラムを自己或いは各パートコントローラ31～34の制御部47で実行できるようにメモリ46に格納する。

【0034】

第3の態様は制御プログラムの切換え時期判定をブロックコントローラ37が行うものであり、この場合には、他のコントローラ31～34、35や管理サーバ50では当該判定機能を省略することができる。

すなわち、第3の態様では、各パートコントローラ31～34が管理する機能部の動作状態に基づいて、ブロックコントローラ37が自己或いはメインコントローラ35或いは各パートコントローラ31～34の制御プログラムを新たなものに切換え可能か否かの時期を判定し、管理サーバ50から通信回線を介して受信した制御プログラムを自己或いはメインコントローラ35或いは各パートコントローラ31～34の制御部47で実行できるようにメモリ46に格納する。

【0035】

第4の態様は制御プログラムの切換え時期判定を管理サーバ50が行うものであり、この場合には、コントローラ31～34、35、37では当該判定機能を省略することができる。

すなわち、第4の態様では、半導体製造装置の各機能部の動作状態を管理サーバが通知などにより管理し、ブロックコントローラ37或いはメインコントローラ

ラ35 或いは各パートコントローラ31～34の制御プログラムを新たなものに切換え可能か否かの時期を判定し、管理サーバ50から通信回線を介して制御プログラムを送信して、ブロックコントローラ37 或いはメインコントローラ35 或いは各パートコントローラ31～34に当該制御プログラムを制御部47で実行できるようにメモリ46に格納させる。

【0036】

第5の態様は制御プログラムの切換え時期判定を半導体製造装置を操作するオペレータが行うものであり、この場合には、コントローラ31～34、35、37や管理サーバ50では当該判定機能を省略することができる。

すなわち、第5の態様では、半導体製造装置の各機能部の動作状態をオペレータが管理し、ブロックコントローラ37 或いはメインコントローラ35 或いは各パートコントローラ31～34の制御プログラムを新たなものに切換え可能な時期に入力部44から切換え指示を入力し、管理サーバ50から通信回線を介して送信された制御プログラムをブロックコントローラ37 或いはメインコントローラ35 或いは各パートコントローラ31～34に当該制御プログラムを制御部47で実行できるようにメモリ46に格納させる。

【0037】

ここで、上記のいずれの態様にあっても、本例では、受信した新たな制御プログラムに切換え処理する場合に、従前の制御プログラムを実行するに用いた温度変化率やガス流量などのパラメータをメモリ46に保持しており、メモリ46に記憶した新たな制御プログラムを制御部47で実行するときには当該従前のパラメータを使用する。したがって、制御プログラムのバージョンアップにより制御機能の向上が図られ、或いは、制御プログラムのバグ対策により不具合が解消された場合であっても、半導体製造装置では従前と同じ条件で製品を製造することができる。

なお、このように従前のパラメータを保持せずに、制御プログラムと共にパラメータの提供することも可能である。

【0038】

次に、本発明の代表的な実施例である上記第1の態様について、縦型半導体製

造装置のヒータ 1 を制御する温度コントローラ 3 1 を例にとって更に詳しく説明する。

温度コントローラ 3 1 への新たな制御プログラムのダウンロード処理は、図 4 に示すようなシーケンスで行われる。

【 0 0 3 9 】

ここで、縦型半導体製造装置におけるヒータ 1 による反応炉 2 の温度特性は例えば図 5 に示すようなものであり、ヒータ 1 による加熱を温度コントローラ 3 1 が当該温度特性に従って制御することにより、処理対象の基板を所期の品質で製造することができる。

そして、当該基板の品質に特に影響を及ぼす温度領域は、基板に成膜処理を施すプロセスイベント P、温度を徐々に上昇させるランピングアップ R U イベントの後半部、温度を徐々に低下させるランピングダウンイベント R D の前半部であり、これらイベント時期では制御プログラムの切換えを行わないように予め温度コントローラの判定機能 4 8 に設定されている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、ポート 4 に基板をチャージするスタンバイイベント S T、エレベータ 5 を上昇させてポート 5 を反応炉 2 内に装填するポートアップイベント B U、ランピングアップ R U イベントの前半部、温度を徐々に低下させるランピングダウンイベント R D の後半部、エレベータ 5 を降下させてポート 5 を反応炉 2 から引き出すポートダウンイベント B D、ポート 4 から基板をディスチャージするスタンバイイベント S T では、温度コントローラの判定機能 4 8 は新たな制御プログラムへの切換え可能と判定する。

このように、基板への処理に最も影響が大きいプロセスイベントを少なくとも含んだ温度領域では制御プログラム変更による温度変動が生じないようにして、製品品質の劣化を防止している。

【 0 0 4 1 】

図 4 に示すシーケンスのように、まず、目的の温度コントローラ 3 1 に対してメーカ P C（管理サーバ） 5 0 から新たな制御プログラムのダウンロード開始要求をネットワーク N を通して送信すると、当該要求はブロックコントローラ 3 7

、通信回線 38、メインコントローラ 35、通信回線 36 を介して目的の温度コントローラ 31 で受信される。

そして、これに応答して、温度コントローラ 31 がダウンロード開始応答を送信すると、当該応答は、通信回線 36、メインコントローラ 35、通信回線 38、ブロックコントローラ 37、ネットワーク N を介して要求元のメーカ PC 50 で受信される。

なお、ダウンロードは上記の制御プログラム切換え可能時期に関わりなく行うことができ、ダウンロード開始応答は制御部 47 による処理或いはオペレータによる指示で送信される。

【0042】

このダウンロード開始応答に応じて、メーカ PC 50 では、メモリアクセス機能 57 がメモリ 54 から送信対象の制御プログラムを読み出し、通信部 51 が当該制御プログラムを通信規格に従った複数の電文に分割し、当該電文を目的の温度コントローラ 31 に対してネットワーク N を通して順次送信する。

温度コントローラ 31 では、通信部 41 で当該電文をブロックコントローラ 37、通信回線 38、メインコントローラ 35、通信回線 36 を介して受信して、これらをバッファ 42 に保持し、一連の電文を全て受信してバッファ 42 に保持したところで、メーカ PC 50 に対して上記の通信経路で受け取り完了報告を送信する。

【0043】

この受け取り完了報告に応じて、メーカ PC 50 では、送信した制御プログラムの切換え要求をネットワーク N を通して目的の温度コントローラ 31 へ送信し、当該要求が上記の通信経路を介して目的の温度コントローラ 31 で受信される。

温度コントローラ 31 では、上記のように判定機能 48 が切換え時期を判定し、切換え可能な時期においてメモリアクセス機能 49 がバッファ 42 に保持された電文に含まれる新たな制御プログラムをメモリ 46 に上書き格納し、メモリ 46 に格納された従前のパラメータを用いて当該新たな制御プログラムを制御部 47 のプロセッサで実行可能にする。そして、この格納処理に際して、温度コント

ローラ 3 1 は上記の通信経路を介してメーカ P C 5 0 へプログラム切換え応答を送信して、新たな制御プログラムに書き換えた旨を通知する。

【 0 0 4 4 】

なお、上記の例では温度コントローラについてのダウンロードを説明したが、他のパートコントローラ、メインコントローラ、ブロックコントローラでも同様であり、また、枚葉式の半導体製造装置の設けられるコントローラについても同様にして、制御プログラムを管理サーバ側からダウンロードすることができる。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、半導体製造装置のコントローラに制御プログラムを、半導体製造装置の稼動を阻害することなく、遠隔地から提供して動作させることができるため、半導体製造装置の稼動率低下や製品品質の低下を招くことなく、メーカ側メンテナンスのための経費や時間を大幅に削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る半導体製造装置の制御プログラム提供システムの一例を示す図である。

【図 2】 本発明に係るコントローラの一例を示す図である。

【図 3】 本発明に係る管理サーバの一例を示す図である。

【図 4】 本発明に係る制御プログラムのダウンロード処理の一例を説明する図である。

【図 5】 本発明に係る半導体製造装置の温度特性の一例を示す図である。

【図 6】 縦型半導体製造装置の一例を説明する図である。

【図 7】 枚葉式半導体製造装置の一例を説明する図である。

【図 8】 半導体製造装置の制御系の一例を説明する図である。

【符号の説明】

3 1 ～ 3 4、3 5、3 7 : コントローラ、

3 6、3 8、N : 通信回線、

5 0 : 管理サーバ、

42 : バッファ、

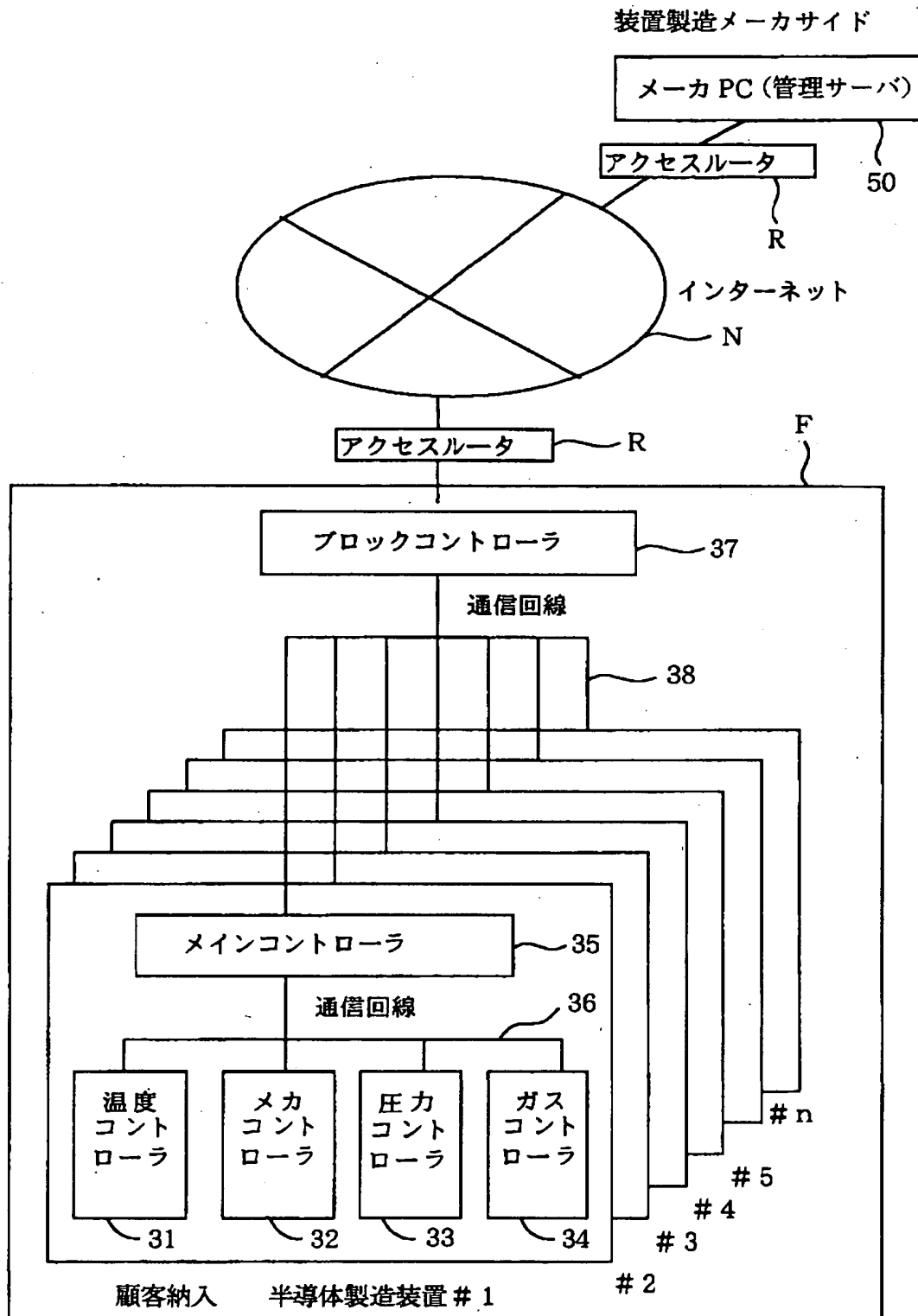
46、54 : メモリ、

48、56 : 判定機能、

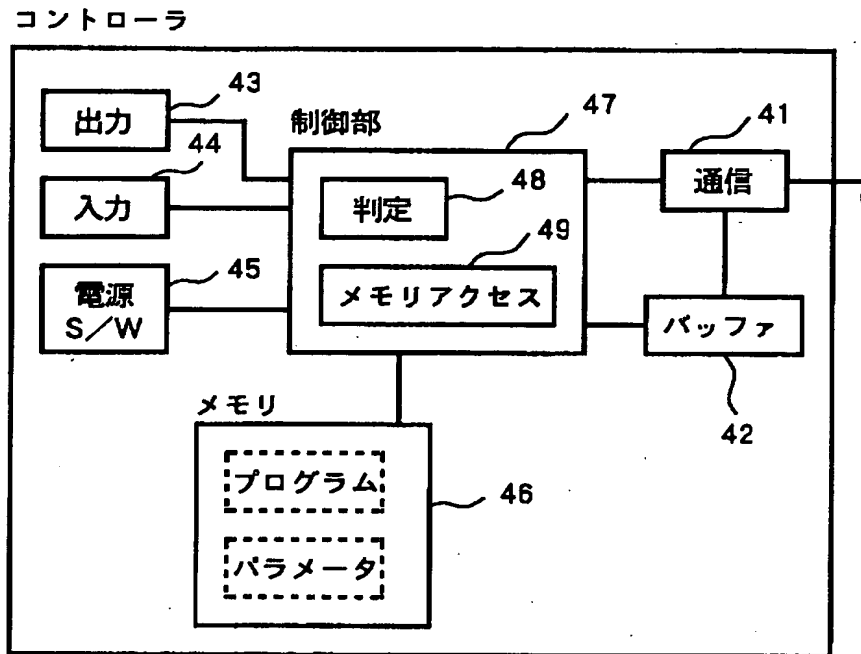
49、57 : メモリアクセス機能、

【書類名】 図面

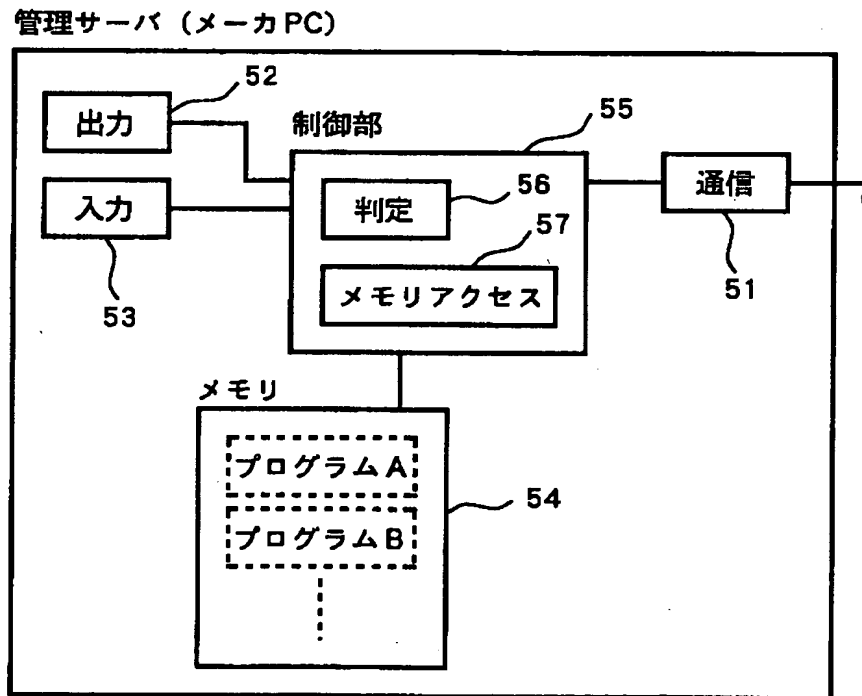
【図 1】



【図 2】

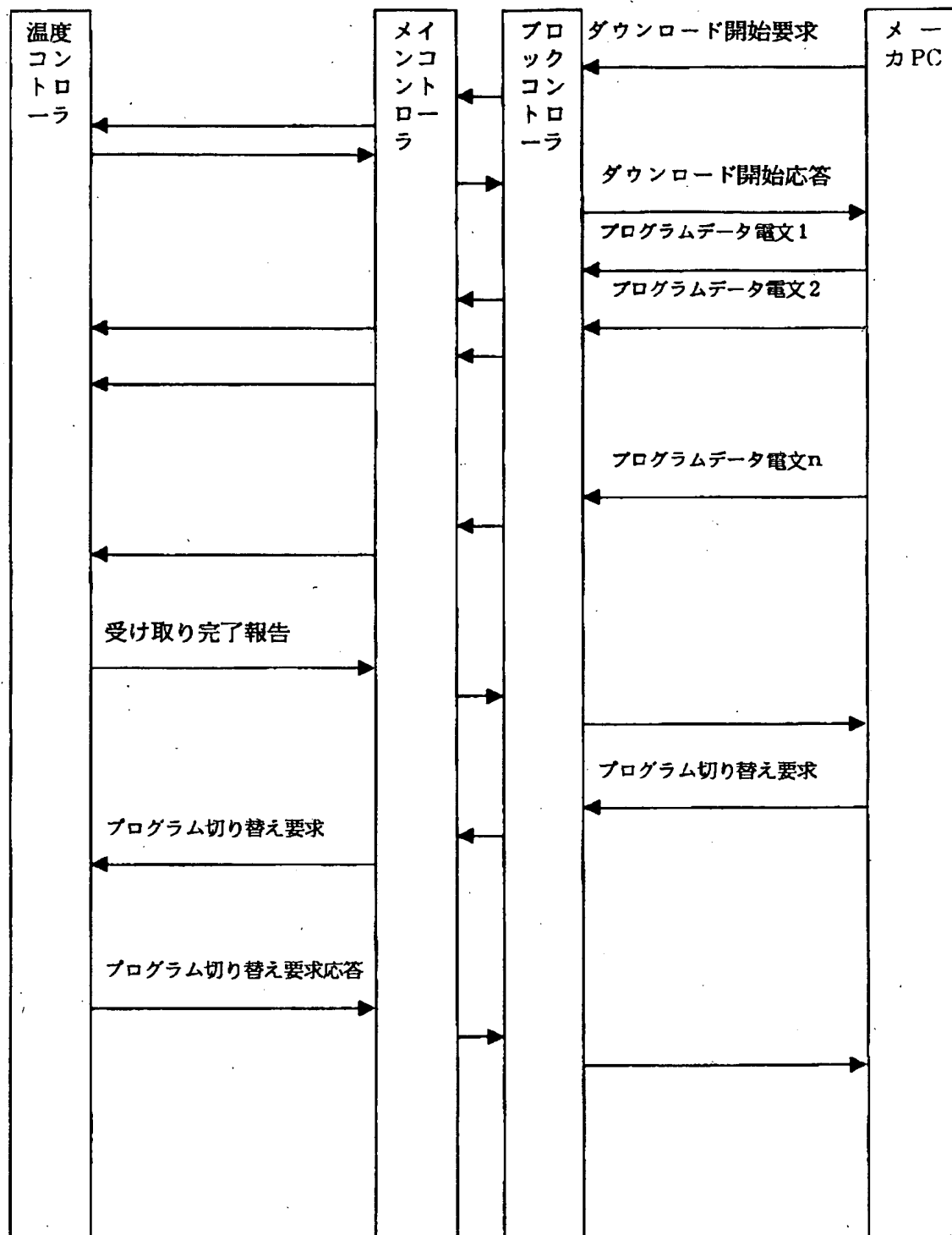


【図 3】

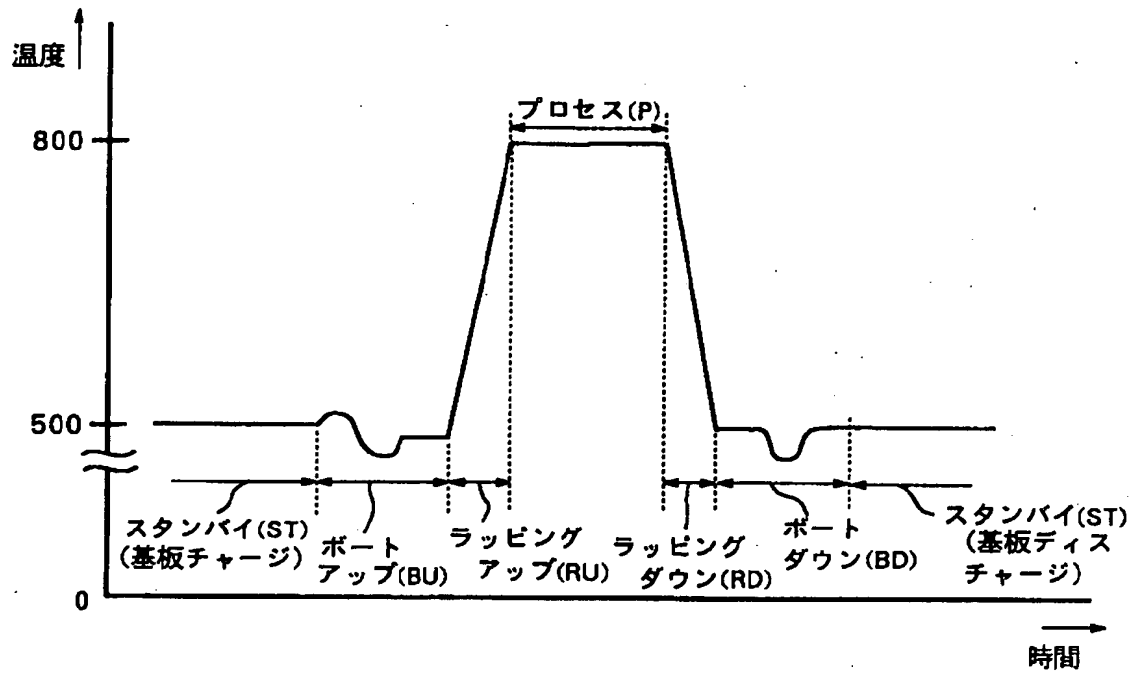


【図4】

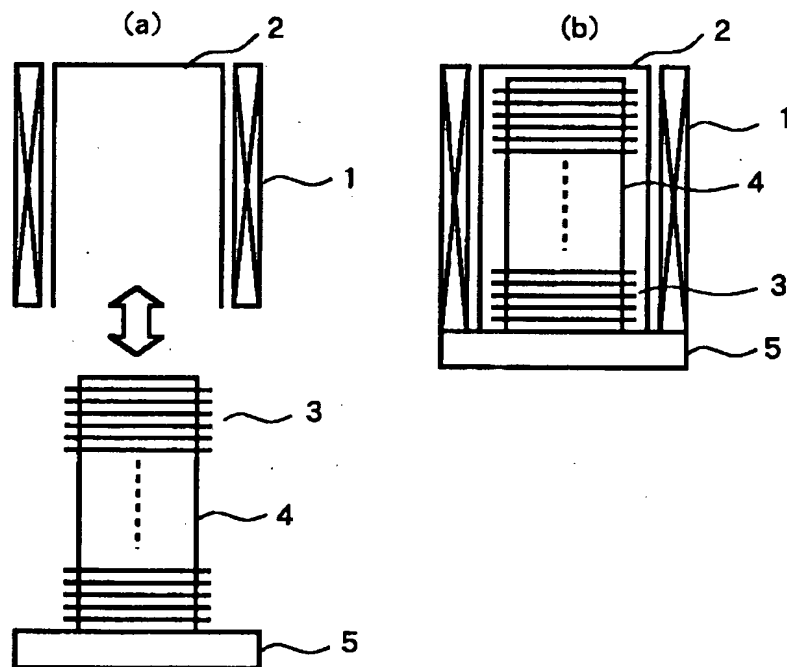
運用方法（通信回線エラー等がない正常時）



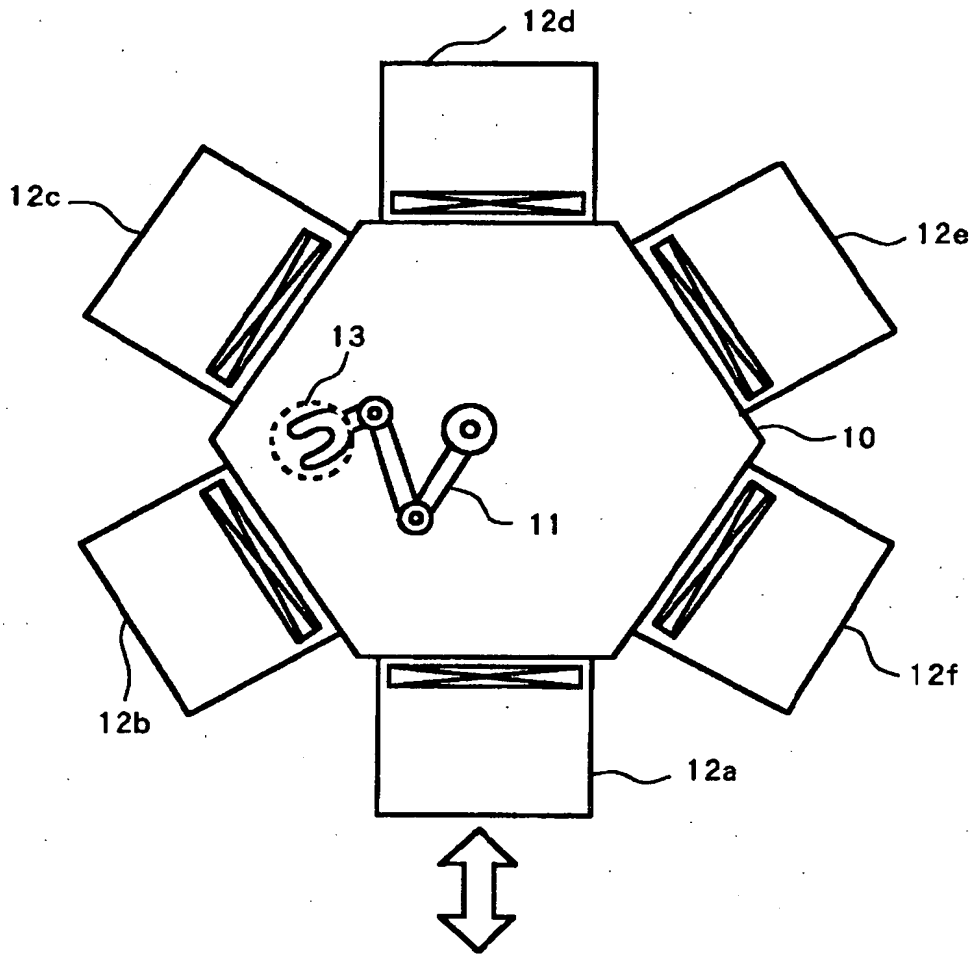
【図5】



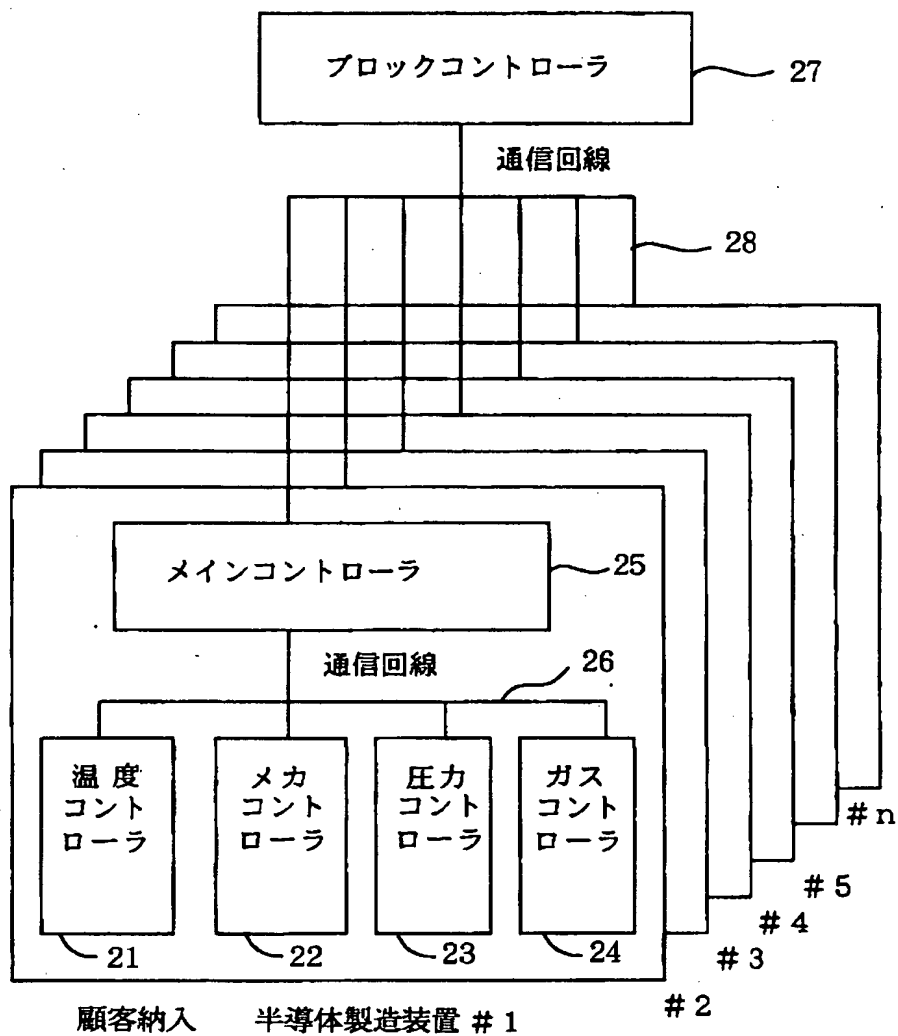
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体製造装置の稼動を阻害することなく、半導体製造装置のコントローラへの制御プログラムの送信によるインストールを実現する。

【解決手段】 本システムは、制御プログラムを実行することにより半導体製造装置の動作を制御するコントローラ 3 1 に、少なくともプロセスイベント P を除く制御プログラム切り換え可能な時期を判定する機能 4 8 と、通信回線 N、3 8、3 6 を介して受信する制御プログラムを判定結果に応じて制御部 4 7 により実行可能にメモリ 4 6 に記憶するメモリアクセス機能 4 9 とを設け、プロセスイベントでの温度変化を生じさせることなく、管理サーバ 5 0 から通信回線を介して提供された新たな制御プログラムを自動的にコントローラ 3 1 にダウンロードする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-012829
受付番号	50100078031
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 1月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月22日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 2001年 1月11日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号

氏 名 株式会社日立国際電気